

Docket No. 219630US2/pmh



2851

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takashi KITAGUCHI, et al.
SERIAL NO: 10/073,969
FILED: February 14, 2002
FOR: IMAGE INPUT APPARATUS

GAU: 2851
EXAMINER:

RECEIVED

SEP 11 2002

Technology Center 2600

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-036333	February 14, 2001
JAPAN	2001-189910	June 22, 2001
JAPAN	2001-312986	October 10, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1 has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

RECEIVED
JUN 18 2002
TECHNOLOGY CENTER 2600
SEP -5 2002
RECEIVED
TECHNOLOGY CENTER 2600

10/073,969

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 2月14日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-036333

[ST.10/C]:

[JP2001-036333]

出 願 人
Applicant(s):

株式会社リコー

RECEIVED
SEP-5 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

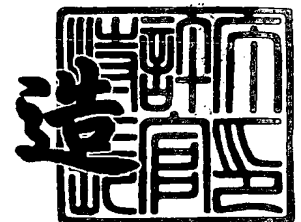
RECEIVED
SEP 11 2002
Technology Center 2600

RECEIVED
JUN 18 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

2002年 5月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3035029

【書類名】 特許願

【整理番号】 0006397

【提出日】 平成13年 2月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06T 1/00

【発明の名称】 画像入力装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 北口 貴史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 佐藤 康弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 北澤 智文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 青木 伸

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003724

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像入力装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に撮影用の光を投光する投光手段と、前記投光手段から投光されている前記被写体を撮影する撮像手段と、前記撮像手段を支持する支持手段と、前記撮像手段を前記支持手段に対して相対的に移動させる移動手段と、を有し、前記被写体に前記投光手段から所定の投光パターンの光を照射して、当該投光パターンの歪を有する投光画像を前記撮像手段で撮影する画像入力装置であって、前記投光手段と前記撮像手段との相対位置が固定され、前記移動手段で前記撮像手段を相対移動させて、撮像位置の異なる複数の前記投光画像を当該撮像手段で撮影することを特徴とする画像入力装置。

【請求項 2】

前記画像入力装置は、前記投光手段と前記支持手段との相対位置が固定され、前記移動手段で前記撮像手段が移動されて、撮像位置の異なる複数の前記投光画像を前記撮像手段で撮影することを特徴とする請求項 1 記載の画像入力装置。

【請求項 3】

前記画像入力装置は、前記撮像手段が、前記投光手段から前記被写体に投光されていないときの非投光画像を撮影することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の画像入力装置。

【請求項 4】

前記画像入力装置は、前記撮影時の前記撮像手段の位置を記憶する位置記憶手段をさらに備え、前記撮像手段で撮影された前記画像のあおり歪を前記位置記憶手段の記憶する位置データに基づいて補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の画像入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像入力装置に関し、詳細には、2次元だけでなく、3次元の画像

をも簡単かつ容易に入力することのできる画像入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータの処理能力が飛躍的に向上して、画像データを容易に操作できるようになるに伴って、オフィスでの文書作成等においても画像データが数多く使われ、画像データは非常に重要なものとなってきている。

【0003】

このような状況下、どこにいても手元にある文書や物体を画像として簡単に取り込みたいと言う要求が高まりつつある。画像データを取得するツールとしては、スキャナとデジタルカメラがある。スキャナは、高解像で紙面の画像を入力することはできるが、立体物やその表面の文字等を入力することができず、入力サイズにも制限がある。また、スキャナは、占有面積自体も大きく、持ち運びが困難である。一方、デジタルカメラは、上記の問題点は解決されるものの、解像度が低いという問題がある。この問題を解決するため、デジタルカメラで被写体を分割撮影し、それら撮影画像を合成する方法がある。

【0004】

ところが、分割撮影を行うことは、撮影者にとって負担が大きく、また、必ずしも自動で精度良く合成できるわけではない。

【0005】

そして、従来、セパレータを検出して部分画像の撮影回数及び位置合わせのための画像間相関演算回数を少なくし、更に視点制御機構を備えることによって自動的に分割入力と貼り合わせを実行して、高精細文書画像を獲得する文書画像入力装置（特開平9-161043号公報参照）。すなわち、この文書画像入力装置は、図14に示すように、カメラ100をカメラ制御機構101に取り付け、原稿に対して、カメラ位置を移動できるようにして、分割入力と張り合わせを容易にしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来公報記載の技術にあつては、被写体を置く位置

が分からないという問題がある。

【0007】

また、今後、パーソナルコンピュータの処理能力はますます向上し、通常の画像データだけではなく、3次元情報を有する画像データ（3次元画像データ）を容易に扱えるようになり、オフィス業務に3次元画像が浸透すると考えられる。この時、文書や立体物の（2次元）画像に加えて、3次元画像も撮れることが望まれる。

【0008】

そこで、請求項1記載の発明は、被写体に撮影用の光を投光する投光手段と投光手段から所定の投光パターンの光が投光されている被写体を撮影する撮像手段との相対位置が固定され、撮像手段を支持する支持手段に対して撮像手段を相対的に移動させる移動手段で撮像手段を相対移動させて、撮像位置の異なる複数の投光画像を撮像手段で撮影することにより、被写体の立体形状を被写体に照射されたパターン光で撮影するとともに、通常の画像を分割撮影する場合の移動機構と、パターン投光画像を分割撮影する場合の移動機構とを兼用して、分割撮影で被写体の立体形状を高分解能でかつ安価に撮影することのできる画像入力装置を提供することを目的としている。

【0009】

請求項2記載の発明は、投光手段と支持手段との相対位置が固定され、移動手段で撮像手段が移動されて、撮像位置の異なる複数の投光画像を撮像手段で撮影することにより、被写体の立体形状を被写体に照射されたパターン光で撮影するとともに、通常の画像を分割撮影する場合の移動機構と、パターン投光画像を分割撮影する場合の移動機構とを兼用して、分割撮影で被写体の立体形状を高分解能でかつ安価に撮影することのできる画像入力装置を提供することを目的としている。

【0010】

請求項3記載の発明は、撮像手段で、投光手段から被写体に投光されていないときの非投光画像を撮影することにより、コンピュータがない環境であっても、被写体の撮影から立体画像作成までを実施することのできる画像入力装置を提供

することを目的としている。

【0011】

請求項4記載の発明は、撮影時の撮像手段の位置を位置記憶手段に記憶し、撮像手段で撮影された画像のあおり歪を位置記憶手段の記憶する位置データに基づいて補正することにより、被写体に対して正対して画像を撮影することができず、画像にあおり歪が発生する場合、特に、文書画像等にあおり歪が発生する場合にも、あおり歪補正を行って、正対した画像を得られるようにし、高分解能で高品質の画像を得ることのできる画像入力装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明の画像入力装置は、被写体に撮影用の光を投光する投光手段と、前記投光手段から投光されている前記被写体を撮影する撮像手段と、前記撮像手段を支持する支持手段と、前記撮像手段を前記支持手段に対して相対的に移動させる移動手段と、を有し、前記被写体に前記投光手段から所定の投光パターンの光を照射して、当該投光パターンの歪を有する投光画像を前記撮像手段で撮影する画像入力装置であって、前記投光手段と前記撮像手段との相対位置が固定され、前記移動手段で前記撮像手段を相対移動させて、撮像位置の異なる複数の前記投光画像を当該撮像手段で撮影することにより、上記目的を達成している。

【0013】

上記構成によれば、被写体に撮影用の光を投光する投光手段と投光手段から所定の投光パターンの光が投光されている被写体を撮影する撮像手段との相対位置が固定され、撮像手段を支持する支持手段に対して撮像手段を相対的に移動させる移動手段で撮像手段を相対移動させて、撮像位置の異なる複数の投光画像を撮像手段で撮影するので、被写体の立体形状を被写体に照射されたパターン光で撮影することができるとともに、通常の画像を分割撮影する場合の移動機構と、パターン投光画像を分割撮影する場合の移動機構とを兼用することができ、分割撮影で被写体の立体形状を高分解能でかつ安価に撮影することができる。

【0014】

この場合、例えば、請求項2に記載するように、前記画像入力装置は、前記投光手段と前記支持手段との相対位置が固定され、前記移動手段で前記撮像手段が移動されて、撮像位置の異なる複数の前記投光画像を前記撮像手段で撮影するものであってもよい。

【0015】

上記構成によれば、投光手段と支持手段との相対位置が固定され、移動手段で撮像手段が移動されて、撮像位置の異なる複数の投光画像を撮像手段で撮影しているので、被写体の立体形状を被写体に照射されたパターン光で撮影することができるとともに、通常の画像を分割撮影する場合の移動機構と、パターン投光画像を分割撮影する場合の移動機構とを兼用することができ、分割撮影で被写体の立体形状を高分解能でかつ安価に撮影することができる。

【0016】

また、例えば、請求項3に記載するように、前記画像入力装置は、前記撮像手段が、前記投光手段から前記被写体に投光されていないときの非投光画像を撮影するものであってもよい。

【0017】

上記構成によれば、撮像手段で、投光手段から被写体に投光されていないときの非投光画像を撮影するので、コンピュータがない環境であっても、被写体の撮影から立体画像作成までを実施することができる。

【0018】

さらに、例えば、請求項4に記載するように、前記画像入力装置は、前記撮影時の前記撮像手段の位置を記憶する位置記憶手段をさらに備え、前記撮像手段で撮影された前記画像のあおり歪を前記位置記憶手段の記憶する位置データに基づいて補正するものであってもよい。

【0019】

上記構成によれば、撮影時の撮像手段の位置を位置記憶手段に記憶し、撮像手段で撮影された画像のあおり歪を位置記憶手段の記憶する位置データに基づいて補正するので、被写体に対して正対して画像を撮影することができず、画像にあおり歪が発生する場合、特に、文書画像等にあおり歪が発生する場合にも、あお

り歪補正を行って、正対した画像を得ることができ、高分解能で高品質の画像を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【 0 0 2 1 】

図 1 ～ 図 5 は、本発明の画像入力装置の第 1 の実施の形態を示す図であり、図 1 は、本発明の画像入力装置の第 1 の実施の形態を適用した画像入力装置 1 の外觀構成図である。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、画像入力装置 1 は、撮像部 2、投光部 3、移動部 4、支持部 5、投光スイッチ 6、撮影スイッチ 7 を備えており、撮像部（撮影手段）2 は、移動部（移動手段）4 を介して支持部（支持手段）5 によって支持されている。画像入力装置 1 は、撮影スイッチ 7 が押されると、支持部 5 の設置されている机などの面上にセットされている被写体 10 を撮像する。

【 0 0 2 3 】

撮像部 2 は、移動部 4 により上下、左右にその撮影光軸を移動させることができ、被写体 10 を分割して撮影することができる。分割して撮影する場合は、撮像部 2 の撮影画角を狭めて撮影するため、被写体 10 の撮影解像度が向上することになる。さらに、投光部 3 は、投光スイッチ 6 が押されると、被写体 10 上に投光パターン 11 を照射する。

【 0 0 2 4 】

そして、被写体 10 を撮影するときには、まず、投光スイッチ 6 を押すことにより、投光部 3 が撮影可能な領域を照らす。このときの投光パターン 11 は、矩形状であることが望ましいが、撮影領域が分かるようなものであれば、特に明確

な形状を有していなくてもよい。投光部 3 が、投光パターン 1 1 を拡大縮小できる光学系を有していれば、投光領域の大きさを自由に変えることができる。この動作により被写体 1 0 を置く場所が示される。被写体 1 0 を置いた後に、撮影スイッチ 7 を押すと、撮像部 2 が、被写体 1 0 の画像を撮影する。投光は、一定時間後に終了してもよいし、撮影スイッチ 7 が押されたときに終了してもよい。また、投光は、撮影時の照明として、撮影が終了するまで照射を続行してもよいし、さらに、撮影スイッチ 7 が押された時点で、一端照射を中断し、撮影時に再び照射してもよい。

【 0 0 2 5 】

被写体 1 0 は、支持部 5 が設置されている面上にある場合に限られるわけではなく、例えば、机の正面の壁を撮影することもできる。また、撮影した画像を転送するために、パーソナルコンピュータ等とのインターフェイスを有していてもよい。

【 0 0 2 6 】

上記撮像部 2 は、図 2 に示すように、レンズ 2 1、絞り機構 2 2、撮像素子 2 3、相関二重サンプリング回路 (CDS) 2 4、A/D 変換器 2 5、タイミングジェネレータ (TG) 2 6、画像前処理回路 (IPP) 2 7、メモリ 2 8 及び MPU (Micro Processing Unit) 2 9 等を備えており、被写体 1 0 の像は、レンズ 2 1、絞り機構 2 2 によって、撮像素子 2 3 上に形成される。撮像素子 2 3 からの画像信号は、相関二重サンプリング回路 2 4 でサンプリングされた後、A/D 変換器 2 5 でデジタル信号化される。このときのタイミングは、タイミングジェネレータ 6 で生成される。画像信号は、その後、画像前処理回路 2 7 でアパーチャ補正などの画像処理、圧縮などが行われて、メモリ 2 8 に保存される。各ユニットの動作は、MPU 2 9 で制御され、投光部 3 も、MPU 2 9 によって投光のタイミングが制御される。

【 0 0 2 7 】

被写体 1 0 を高解像に撮影する場合は、撮像系の画角を狭くし、図 3 に示すように、複数の位置で撮影、すなわち分割撮影する。この場合、被写体 1 0 の全ての部分が分割画像のいずれかに撮影されるように、撮影することが望ましい。分

割撮影は、撮像部 2 を移動部 4 を用いて移動することにより行う。図 3 の場合、第 1 画像と第 2 画像を撮影し、これを合成して一枚の画像を生成する。

【0 0 2 8】

このようにして分割画像を撮影すると、この分割画像を合成するが、簡単のために、2 枚の分割画像を合成する場合について説明すると、いま、図 3 の第 1 画像上の点と第 2 画像上の点を、それぞれ、次式 (1) のように設定する。

【0 0 2 9】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} u_1 \\ v_1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} u_2 \\ v_2 \end{pmatrix} \text{-----} (1)$$

被写体 1 0 が平面の場合、両者には以下の関係が成り立つ。

【0 0 3 0】

【数 2】

$$u_1 = \frac{h_1 u_2 + h_2 v_2 + h_3}{h_7 u_2 + h_8 v_2 + 1} \text{-----} (2)$$

$$v_1 = \frac{h_4 u_2 + h_5 v_2 + h_6}{h_7 u_2 + h_8 v_2 + 1} \text{-----} (3)$$

ここで、次式 (4) で示すのは、射影変換行列であり、画像が撮影される二つの位置が同じ場合、この関係は一定である。したがって、予め既知の組 (u_1, v_1) 、 (u_2, v_2) から $h_1 \sim h_8$ を算出すればよい。

【0 0 3 1】

【数 3】

$$H = \begin{bmatrix} h_1 & h_2 & h_3 \\ h_4 & h_5 & h_6 \\ h_7 & h_8 & 1 \end{bmatrix} \text{-----} (4)$$

上記式 (2)、式 (3) を用いることにより、第 2 画像の各点が、第 1 画像の

位置で撮影された場合の位置を算出することができるため、第1画像を基準とし、第1画像上に第2画像の画素をマッピングすることができる。なお、分割画像が三枚以上の場合も、例えば、第1画像と第n画像との射影変換行列を予め算出しておくことで、同様の方法で順次合成していくことができる。

【0032】

上記方法で画像を合成する場合も、一枚で被写体を撮影する場合でも、例えば図4に示すように、台形状の歪（あおり歪）が生じる。このあおり歪を補正して、図5に示すように、正対した画像を生成するためにも、上記方法を適用する。すなわち、被写体10に正対した位置での正対画像を基準とし、正対画像と第1画像との間の射影変換行列を予め求め、この射影変換行列を用いて画像を再配置すればよい。

【0033】

図6～図9は、本発明の画像入力装置の第2の実施の形態を示す図である。なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態の画像入力装置1と同様の画像入力装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、上記第1の実施の形態と同様の構成部分には、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0034】

図6は、本発明の画像入力装置の第2の実施の形態を適用した画像入力装置1の撮像部2と投光部3部分のブロック図である。

【0035】

図6において、撮像部2と投光部3は、第1の実施の形態と同様であるが、投光部3にフィルタ31が取り付けられており、投光部3から照射される光をフィルタ31を通すことにより、特定のパターン光を生成する。このフィルタ31によるパターン光としては、図7に示すような縞模様があるが、他のパターン光であってもよい。

【0036】

いま、パターン光として、縞模様を用い、図7に示すように、このパターン光32を被写体33に照射し、パターン光32の照射されている被写体33を撮像部2で撮像すると、歪んだパターン光32が撮影される。この歪の程度より被写

体 3 3 の表面上の点の 3 次元的位置を検出することができる。

【0 0 3 7】

すなわち、投光部 3 からのスリット光が照射された部分は、図 8 に示すように、撮像部 2 の撮像素子 2 3 上の点 (u, v) で結像される。撮像部 2 の光学中心を原点とする座標系を定義すると、スリット光が照射された被写体 3 3 上の奥行き距離は、次式 (5) で表すことができる。

【0 0 3 8】

【数 4】

$$z = \frac{d}{\tan \theta_1 + \tan \theta_2} \quad (5)$$

ここで、 θ_1 は、スリット光を照射した角度であって既知であり、 θ_2 は、被写体 3 3 から撮像素子 2 3 への反射角度であって、次式 (6) で与えられる。また、d は、投光部 3 の中心から撮像素子 2 3 の中心までの距離であり、f は、撮像部 2 の焦点距離である。

【0 0 3 9】

【数 5】

$$\tan \theta_2 = \frac{v}{f} \quad (6)$$

式 (5) で、z が求まると、次式 (7) により x、y が求まる。

【0 0 4 0】

【数 6】

$$\begin{aligned} x &= \frac{u}{f} z \\ y &= \frac{v}{f} z \end{aligned} \quad (7)$$

したがって、被写体 3 3 上の点の 3 次元位置が求まる。これを様々な点で求めることにより、被写体 3 3 の立体形状が求まることになる。

【0 0 4 1】

そして、撮像部 2 で、パターン光 3 2 を照射していない被写体 3 3 の画像を撮影し、その撮影画像を立体形状データにマッピングすることにより、立体画像を生成することもできる。また、被写体 3 3 を分割撮影し、各部分の立体形状を計測して、後にそれら形状データを合成して、被写体 3 3 全体の立体形状を求めてもよい。

【0042】

本実施の形態においては、スリット光（パターン光 3 2）が複数照射されているため、照射角度 θ_1 を特定することは一般に困難である。それを特定する方法として、被写体 3 3 の奥行き距離を制限することにより、あるスリット光 3 2 の画像上での可動範囲を限定させて、その可動範囲が両隣のスリット光 3 2 の可動範囲と重ならなければ、スリット光 3 2 の照射角度を特定することができる。

【0043】

ところが、この場合、スリット光 3 2 の間隔を十分に取らないと、被写体 3 3 上の 3 次元位置を計測する点を、十分な密度で計測することはできない。

【0044】

そこで、図 9 に被写体 3 3 とそれに照射されたパターン光 3 2 を、投光部 3 から見た図として示すように、最初に、図 9（a）の状態で計測し、次に、図 9（b）に示すように、パターン光 3 2 を形成するスリットを半ピッチずらした状態で計測すると、倍の密度で計測することができる。この場合、パターン光 3 2 を形成するスリットをずらすピッチを狭くし、撮影枚数を増やすことにより、計測密度を増すこともできる。また、この場合、投光部 3 は撮像部 2 とともに移動するようにしてもよいし、撮像部 2 と独立して動くようにしてもよい。前者の投光部 3 は撮像部 2 とともに移動するようにした場合、撮像部 2 に対する被写体 3 3 の位置も変わるが、その移動量は既知であるため、被写体 3 3 の移動量を用いて補正することができる。

【0045】

図 10～図 12 は、本発明の画像入力装置の第 3 の実施の形態を示す図である。なお、本実施の形態は、上記第 1 の実施の形態の画像入力装置 1 と同様の画像入力装置に適用したものであり、本実施の形態の説明においては、上記第 1 の実

施の形態と同様の構成部分には、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、本発明の画像入力装置の第 3 の実施の形態を適用した画像入力装置 1 の投光部 3 部分の構成図である。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 において、投光部 3 は、支持部 5（図 1 参照）に対して固定されており、被写体の計測は、撮像部 2 の位置を移動させた 2 枚の画像（第 1 画像と第 2 画像）を用いる。図 1 0 において、投光部 3 から被写体に照射された複数のスリット光のうち一つの、第 1 画像上での像の位置を x とする。この点 x に相当する被写体の位置の候補は算出することが可能で、例えば、 $A1$ 、 $B1$ 、 $C1$ である。これらの点の第 2 画像上での位置も計算で求めることができる。その位置を図 1 0 に示す。被写体位置候補の中で、正しいものは、第 2 画像上でもスリット光の上にある。図 1 1 の例では、 $B2$ が被写体上の点となる。

【 0 0 4 8 】

このようにすることで、撮影枚数を増やすことなく、十分な密度で 3 次元形状を計測することができる。

【 0 0 4 9 】

また、立体形状を計測するのには、投光部 3 において、撮影領域を指示するための投光と、立体形状を計測するときの投光で、そのパターンを変えてもよい。また、立体形状を計測する場合でも、解像度に応じてパターン光の密度を変えてもよい。これらの場合、図 1 2 のように、複数のパターンが形成されたフィルタ 4 0 を用意し、パターンを変えるときに、切り替えるようにすればよい。このパターンの切り替え方法としては、図 1 3 に示すように、歯車 4 1 の回転によってフィルタ 4 0 のパターンが切り替わる切替機構 4 2 を用いることができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、上述のように、本実施の形態の画像入力装置 1 では、文書紙面を撮影するのか、立体形状を計測するのかで、撮影時の動作が異なり、また、撮影解像度や撮影対象物の大きさによっても分割撮影の仕方やズーム倍率が異なる。

そこで、これらの項目を入力できる操作ボタンを用意し、また、現在の設定状態や設定可能な状態を表示するため表示を用意すると、画像入力装置 1 の利用性を向上させることができる。

【0051】

以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0052】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明の画像入力装置によれば、被写体に撮影用の光を投光する投光手段と投光手段から所定の投光パターンの光が投光されている被写体を撮影する撮像手段との相対位置が固定され、撮像手段を支持する支持手段に対して撮像手段を相対的に移動させる移動手段で撮像手段を相対移動させて、撮像位置の異なる複数の投光画像を撮像手段で撮影するので、被写体の立体形状を被写体に照射されたパターン光で撮影することができるとともに、通常の画像を分割撮影する場合の移動機構と、パターン投光画像を分割撮影する場合の移動機構とを兼用することができ、分割撮影で被写体の立体形状を高分解能でかつ安価に撮影することができる。

【0053】

請求項 2 記載の発明の画像入力装置によれば、投光手段と支持手段との相対位置が固定され、移動手段で撮像手段が移動されて、撮像位置の異なる複数の投光画像を撮像手段で撮影しているので、被写体の立体形状を被写体に照射されたパターン光で撮影することができるとともに、通常の画像を分割撮影する場合の移動機構と、パターン投光画像を分割撮影する場合の移動機構とを兼用することができ、分割撮影で被写体の立体形状を高分解能でかつ安価に撮影することができる。

【0054】

請求項 3 記載の発明の画像入力装置によれば、撮像手段で、投光手段から被写体に投光されていないときの非投光画像を撮影するので、コンピュータがない環

境であっても、被写体の撮影から立体画像作成までを実施することができる。

【 0 0 5 5 】

請求項 4 記載の発明の画像入力装置によれば、撮影時の撮像手段の位置を位置記憶手段に記憶し、撮像手段で撮影された画像のあおり歪を位置記憶手段の記憶する位置データに基づいて補正するので、被写体に対して正対して画像を撮影することができず、画像にあおり歪が発生する場合、特に、文書画像等にあおり歪が発生する場合にも、あおり歪補正を行って、正対した画像を得ることができ、高分解能で高品質の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の画像入力装置の第 1 の実施の形態を適用した画像入力装置の外観構成図。

【図 2】

図 1 の撮像部の構成図。

【図 3】

図 1 の画像入力装置で被写体を高解像度に撮影するために撮像部の画角を狭くして分割撮影している状態を示す図。

【図 4】

斜めに撮影して画像が台形状の歪が生じている状態を示す図。

【図 5】

図 4 の台形状の歪を正対状態の画像に修正した状態を示す図。

【図 6】

本発明の画像入力装置の第 2 の実施の形態を適用した画像入力装置の撮像部と投光部部分のブロック図。

【図 7】

図 6 の画像入力装置で縞模様のパターン光を用いて立体の被写体に投稿している状態の外観構成図。

【図 8】

図 7 の立体の被写体の撮影時の投光部と被写体及び撮像部の撮像素子との関係

を示す図。

【図 9】

縞模様のパターン光が被写体に照射されたときの投光部から見た図（a）とパターン光を半ピッチずらして被写体に照射したときの投光部から見た図（b）。

【図 1 0】

本発明の画像入力装置の第 3 の実施の形態を適用した画像入力装置の投光部と撮像部を移動させたときの画像位置を示す図。

【図 1 1】

図 1 0 の画像位置を示す図。

【図 1 2】

図 1 0 の投光部に用いられるフィルタと投光部の正面図。

【図 1 3】

図 1 2 のフィルタのパターン切替機構を示す図。

【図 1 4】

従来の文書画像入力装置の外観構成図。

【符号の説明】

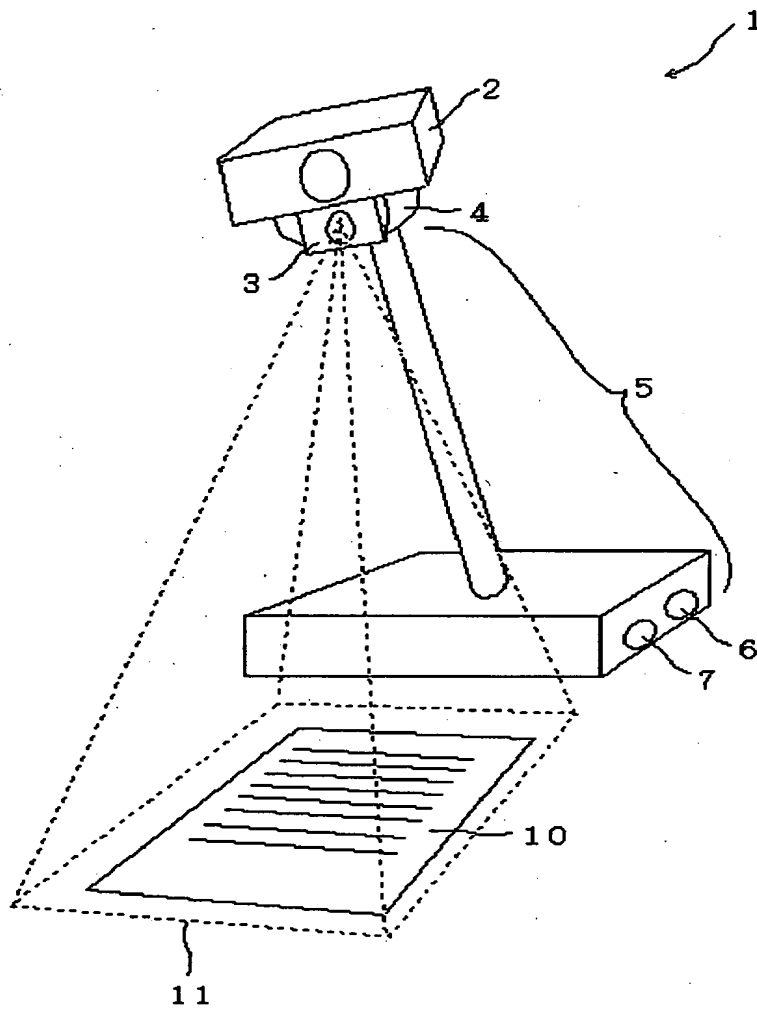
- 1 画像入力装置
- 2 撮像部
- 3 投光部
- 4 移動部
- 5 支持部
- 6 投光スイッチ
- 7 撮影スイッチ
- 1 0 被写体
- 1 1 投光パターン
- 2 1 レンズ
- 2 2 絞り機構
- 2 3 撮像素子
- 2 4 相関二重サンプリング回路（C D S）

- 2 5 A / D 変換器
- 2 6 タイミングジェネレータ (T G)
- 2 7 画像前処理回路 (I P P)
- 2 8 メモリ
- 2 9 M P U
- 3 1 フィルタ
- 3 2 被写体
- 4 0 フィルタ
- 4 1 歯車
- 4 2 切替機構

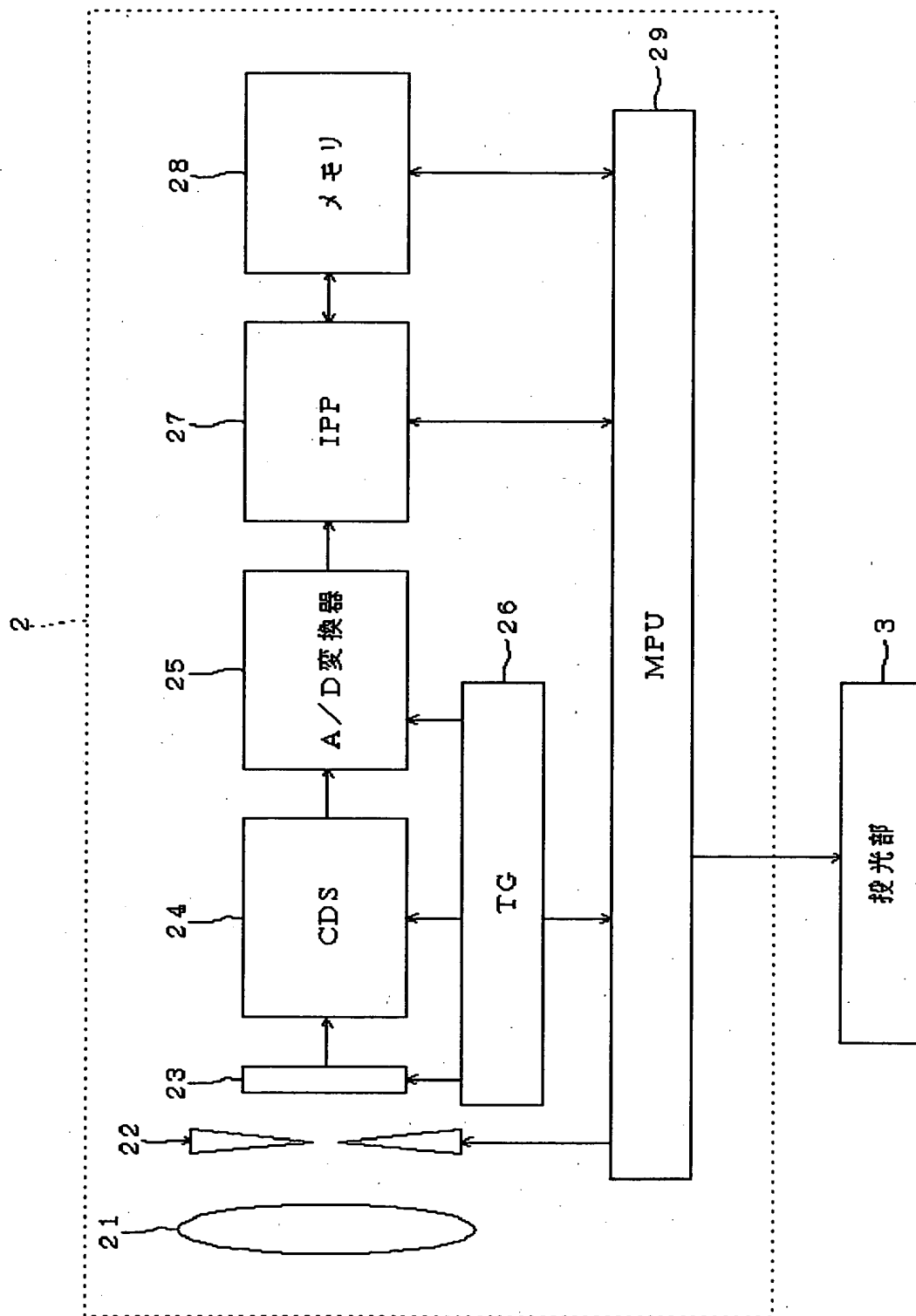
【書類名】

図面

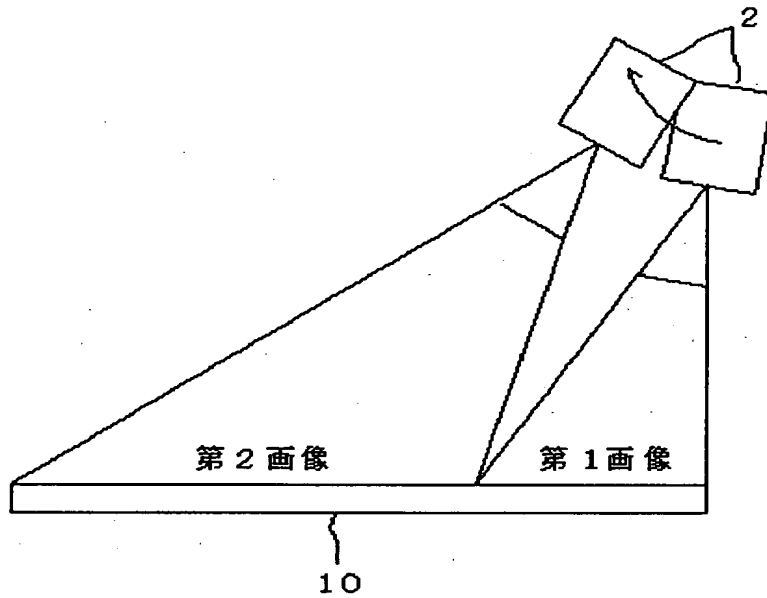
【図 1】



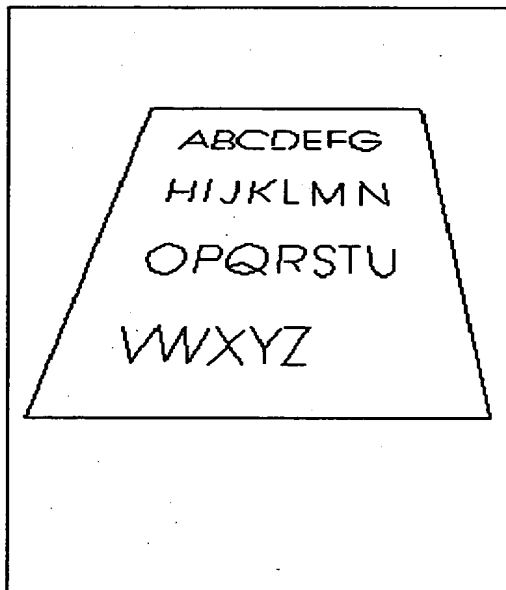
【図 2】



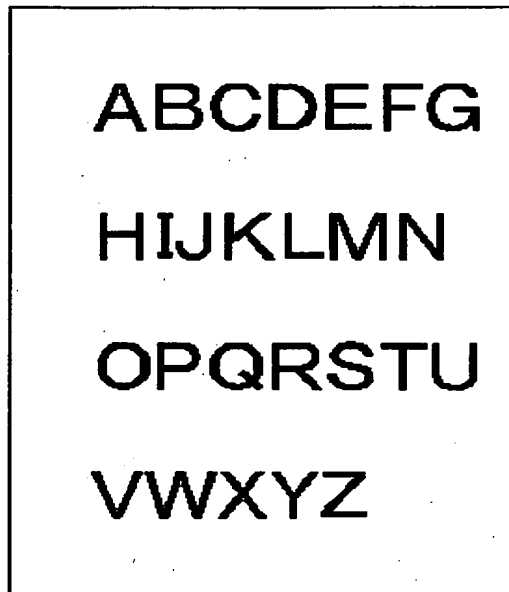
【図3】



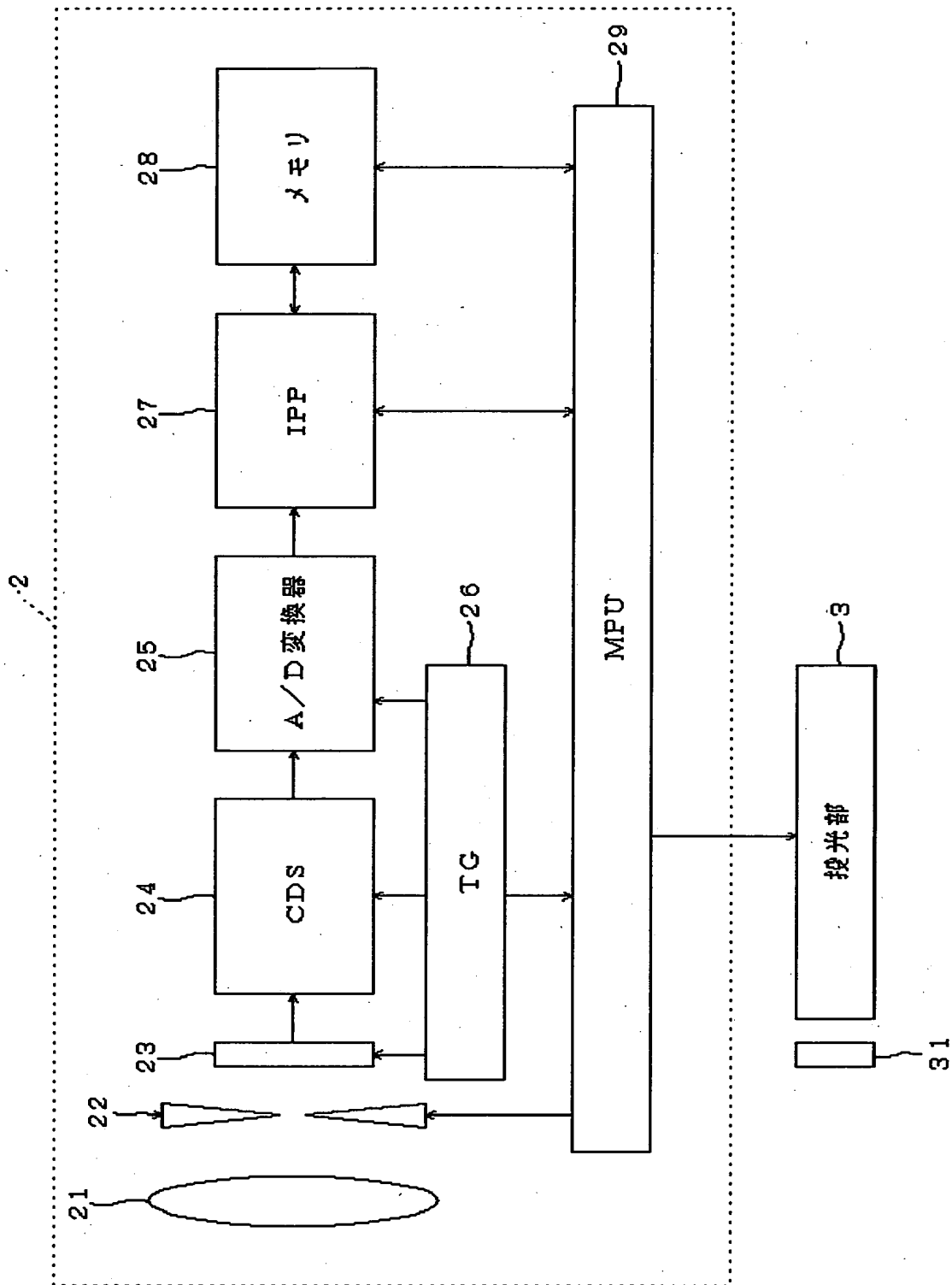
【図4】



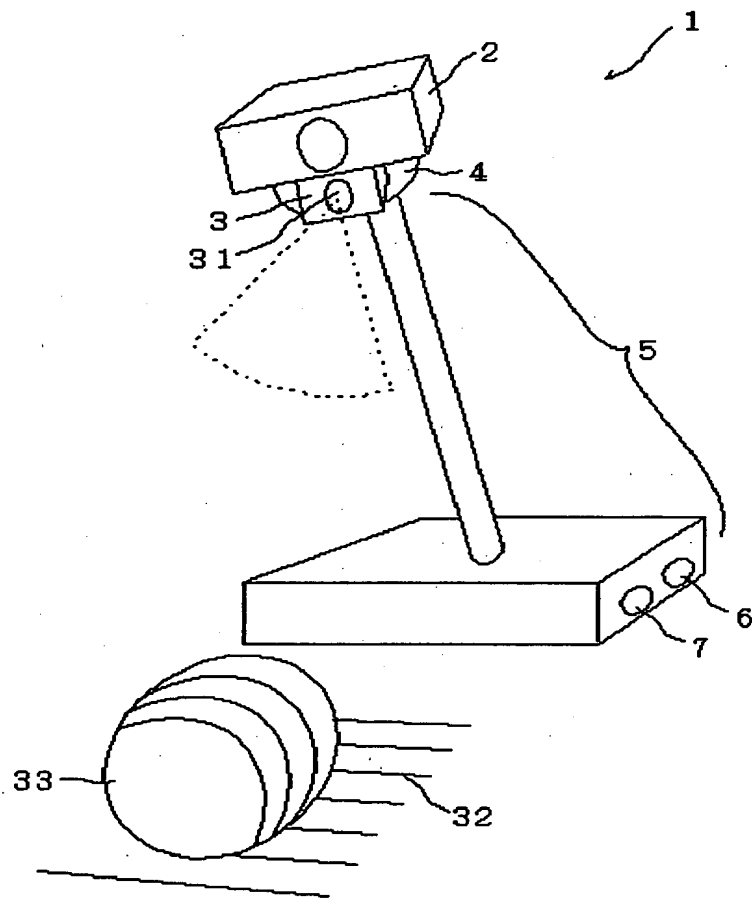
【図 5】



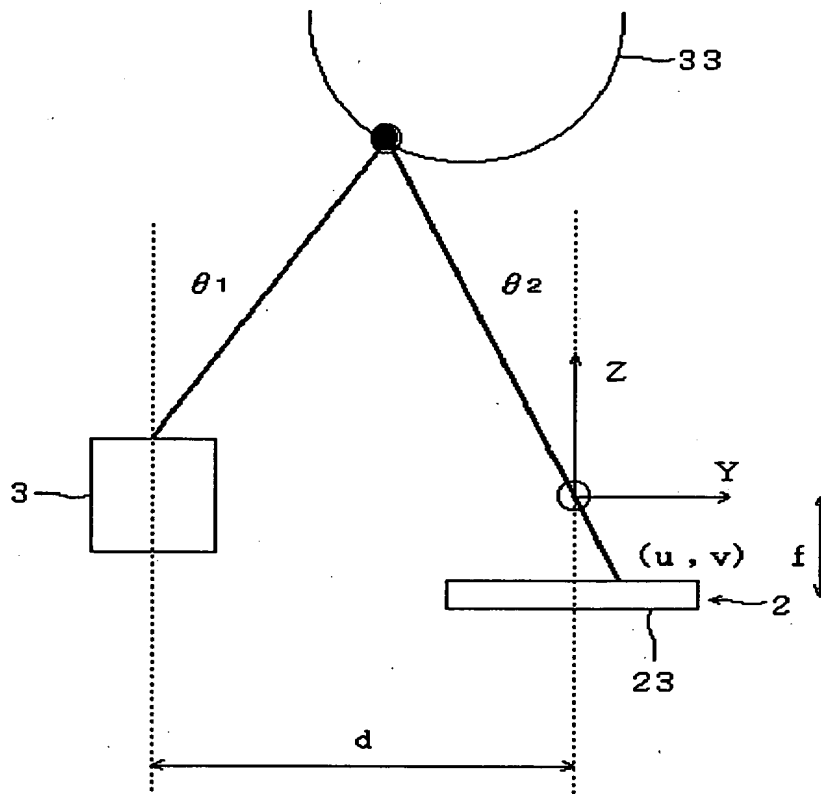
【図6】



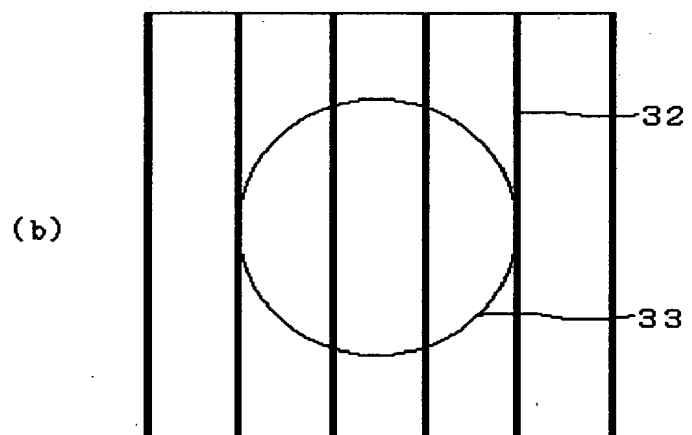
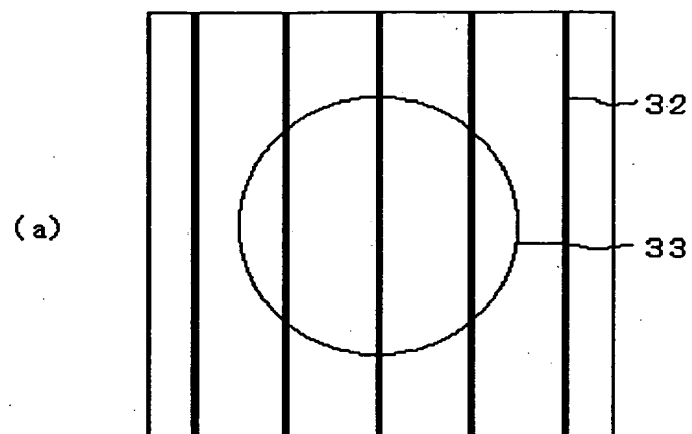
【図 7】



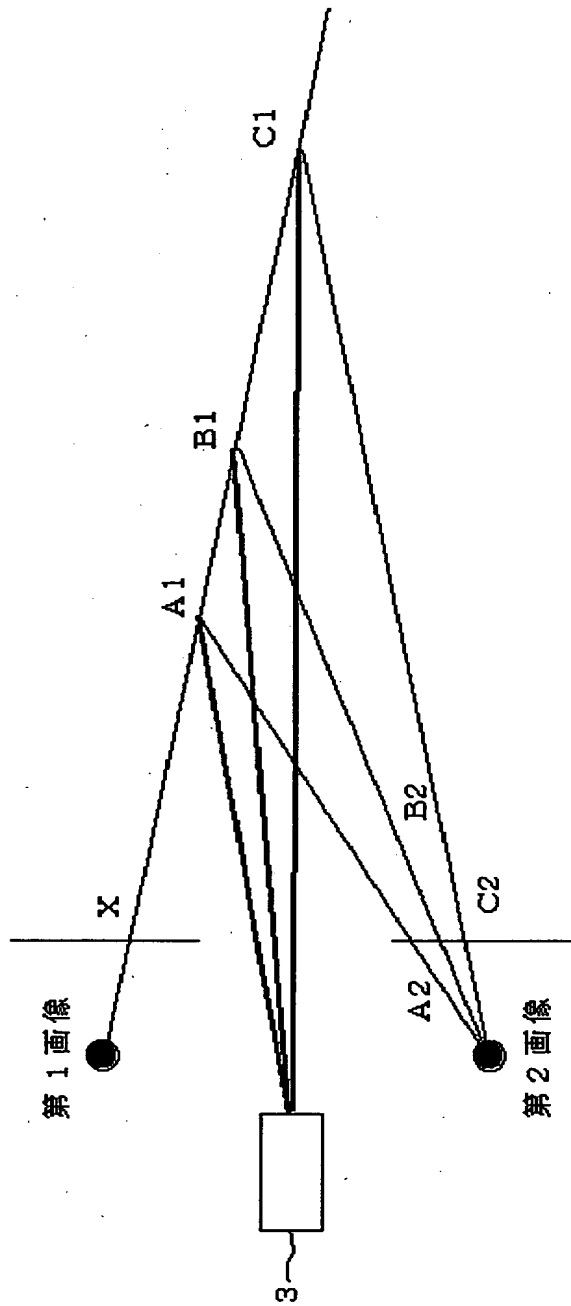
【図 8】



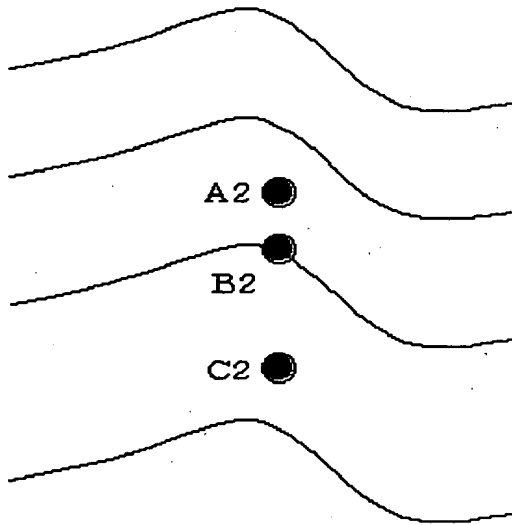
【图 9】



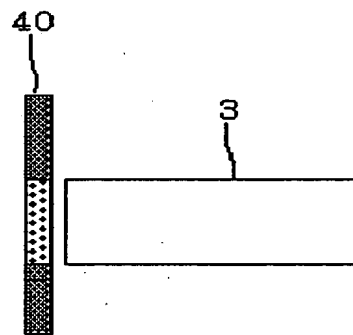
【図 1 0】



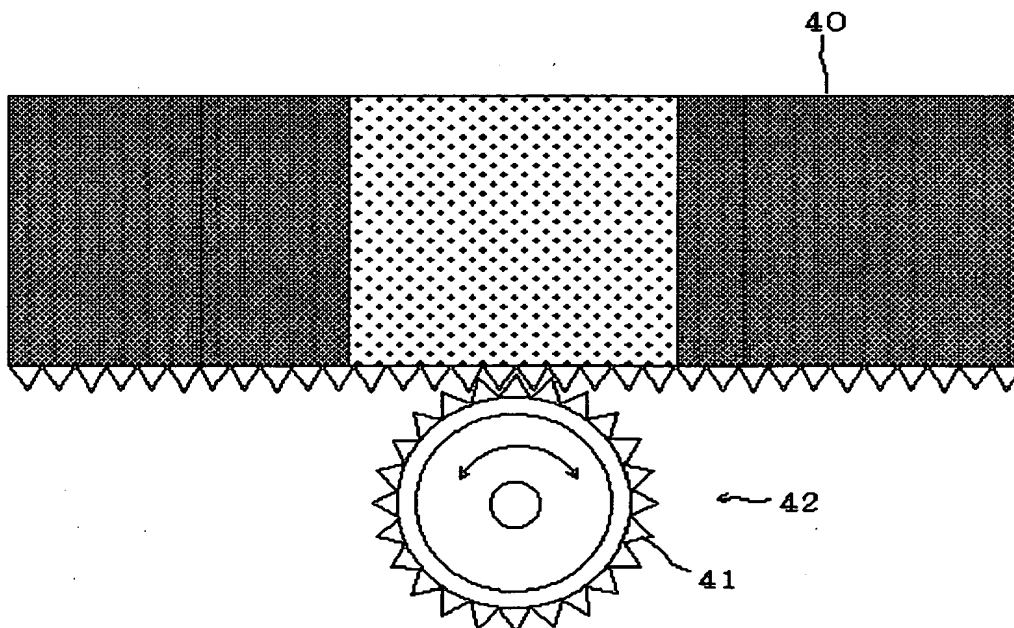
【図 1 1】



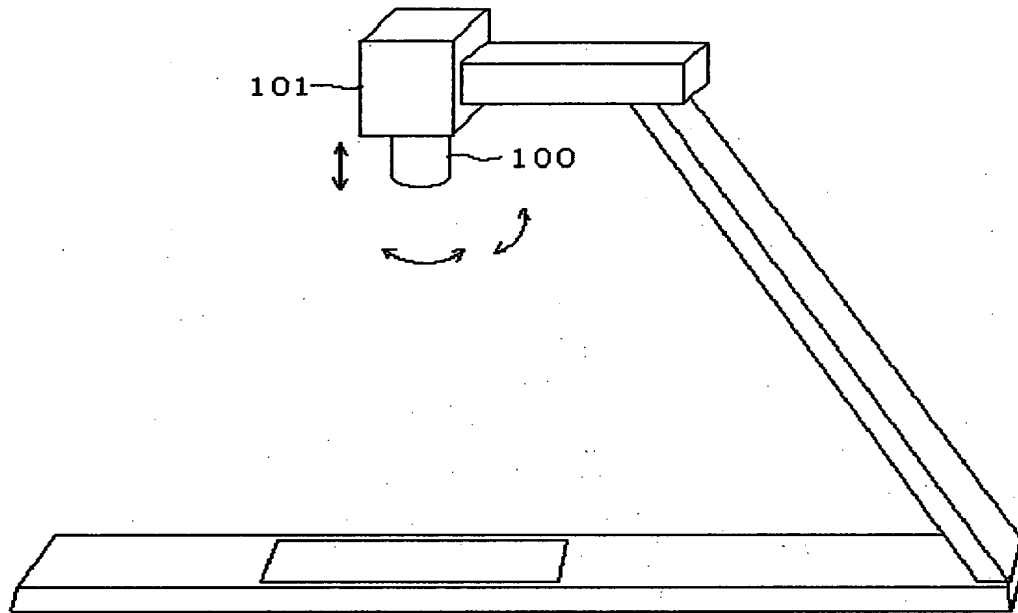
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は 2 次元だけでなく、3 次元の画像をも簡単かつ容易に入力することのできる画像入力装置を提供する。

【解決手段】 画像入力装置 1 は、被写体 1 0 に撮影用の光を投光する投光部 3 と投光部 3 から所定の投光パターン 1 1 の光が投光されている被写体 1 0 を撮影する撮像部 2 との相対位置が固定され、撮像部 2 を支持する支持部 5 に対して撮像部 2 を相対的に移動させる移動部 4 で撮像部 2 を相対移動させて、撮像位置の異なる複数の投光画像を撮像部 2 で撮影している。したがって、被写体 1 0 の立体形状を被写体 1 0 に照射されたパターン光 1 1 で撮影することができるとともに、通常の画像を分割撮影する場合の移動機構と、パターン投光画像を分割撮影する場合の移動機構とを兼用することができ、分割撮影で被写体 1 0 の立体形状を高分解能でかつ安価に撮影することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー